

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-221024

(43)公開日 平成7年(1995)8月18日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/205

C 2 3 C 14/50

16/00

8414-4K

審査請求 有 請求項の数28 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平5-9077

(22)出願日 平成5年(1993)1月22日

(31)優先権主張番号 07/823942

(32)優先日 1992年1月22日

(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 390040660

アプライド マテリアルズ インコーポレ
イテッド

APPLIED MATERIALS, I
NCORPORATED

アメリカ合衆国 カリフォルニア州
95054 サンタ クララ パウアーズ ア
ベニュー 3050

(72)発明者 ディヴィッド チェン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州
94086 サニーヴェイル ハイパーニア
コート 711

(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

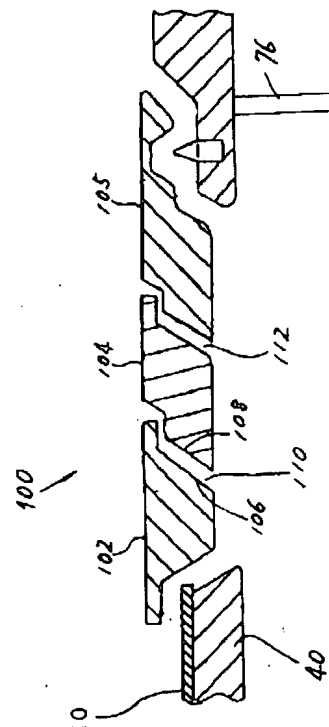
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 真空蒸着装置

(57)【要約】

【目的】 CVD処理中に半導体ウェーハの前側端縁、
終端縁および裏側における蒸着物質の望ましくない蒸着
を防止すること及びチャンバー内の温度差によりシール
ドリングに亀裂が生じることを防ぐこと。

【構成】 CVDチャンバー内において、シャワーヘッ
ドの下方の垂直移動可能なサセプター(40)上のウェ
ーハ(10)が室内のリング支持手段(70)上に通常
載置された多重シールドリング(100)と接触するよ
うに持ち上げられる。多重シールドリングは同心状に配
列された複数のリングからなる。サセプターおよびウェ
ーハが蒸着位置に持ち上げられたときに、シールドリン
グがウェーハの前側端縁に係合する。シールドリング
は、ウェーハの前側端縁に係合することにより、ウェー
ハの頂面の端縁ならびに端の端縁および裏側を蒸着から
遮蔽する。サセプターおよびシールドリングのそれぞれ
の整合テーパー端縁により、シールドリングをサセプター
に整合させかつウェーハをサセプター、シールドリング
に整合させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 混合プロセスガスの存在下にある製品の
前表面を処理するプロセスチャンバーにおいて、(a)
プロセスチャンバーと、(b)前記プロセスチャンバ

内に混合プロセスガスを供給するガス導入手段と、
(c)前記製品の前表面がプロセスガスに曝されるよう
に製品を支持する製品支持手段と、(d)前記製品より
実質的に大きく、且つ中央に開口部分を有するバリア部
材と、(e)中央の開口部分の周りにあるその内部端が

製品の前面端に気密に接するようにバリア部材を位置す
るための手段、それによりバリア部材は混合プロセスガ
スが製品の後ろ部分に接触しないようにし、且つ、
(f)バリア部材が複数の同心状リングを有し、且つそ
の内端と外端は隣接する同心状リングの対応する端と気
密に係合するように、バリア位置手段は同心状リングの
各々に位置しており、最も内側のリングの内端が製品の
前端に気密に接するように配置されていることを特徴と
するプロセスチャンバー。

【請求項2】 前記支持手段が大きい底面から頂面に内
方に向かってテーバがついた外縁を備え、且つ前記シール
ド手段がその内端縁に同じテーバと処理される製品の
前側端縁に係合するための内方に延びるリップを有して
いる請求項1に記載の装置。

【請求項3】 前記シールド手段は2つ又はそれ以上の
ユニットからなり、内側のユニットは支持手段に隣接
し、また内方と外方の双方に延びるリップを有してお
り、且つ外側ユニットは前記内側のユニットの外側端縁
と共に係合する内側端縁を有している請求項2に記載の
装置。

【請求項4】 前記支持手段の前記テーバ外縁が前記シ
ールド手段の前記テーバ内縁よりも小さい寸法と同様な
角度を有し、それにより前記支持手段及びその上の製品
がチャンバー内の蒸着位置に移動させられるに従って、
前記各々のテーバのついた端縁間の接触により前記シール
ド手段が支持手段に整合するように移動させることが
できる請求項2に記載の装置。

【請求項5】 前記支持手段は円形であり、前記製品の
直径と略同じである上面を有しており、それにより前記
支持手段と前記製品が前記チャンバー内の蒸着位置に移
動したとき、もし前記製品が前記支持手段に対して軸上
に配列されていないならば、シールド手段の前記テーバ
内縁が支持手段に対して製品を配列位置に戻すように前
記シールド手段の前記テーバのついた内端縁が製品の終
端縁の一部分に係合する請求項4に記載の装置。

【請求項6】 前記支持装置のテーバ外縁および前記シ
ールド手段のテーバ内縁の各々が垂直線に対して約15
°から約60°の範囲内の角度を形成する請求項4に記
載の装置。

【請求項7】 前記シールド手段の内側リップの下面が
前記製品の表面に平行であり、且つ前記内側リップが前

記製品の側端縁上に約1.5mm から 6mmまでの範囲内の
距離にわたって内方に延びている請求項2に記載の装
置。

【請求項8】 前記シールド手段が製品と係合していな
いとき、シールド手段が支持されるように、シールド手
段は前記チャンバーの壁に付けられたシールド支持手段
によってチャンバー内に支持される請求項1に記載の装
置。

【請求項9】 整合手段が前記シールド手段を前記シール
ド支持手段に対して整合させるために前記シールド手
段及び前記シールド支持手段により担持された請求項8
に記載の装置。

【請求項10】 前記整合手段が前記シールド手段の下面
及び前記シールド支持手段の上面にそれぞれ担持され
た係合手段を備えた請求項9に記載の装置。

【請求項11】 前記係合手段がテーバ頭部を有するピン
と、前記テーバピンを受け入れるように対応したテーバ
がついた側壁部をそなえた前記シールド手段の下面に
おいて半径方向に延びるスロットを備えた請求項9に記
載の装置。

【請求項12】 前記シールド手段はシールド支持手段
上のテーバのついた表面に対応する外方テーバ端縁を有
しており、それによりシールド手段が前記製品の処理中
に前記支持手段から離れるとき、プロセスガスが前記製
品の下側に接触しないように前記プロセスガスの導入通路
と同じでないチャンバーの壁からチャンバー内に導入さ
れるバージガスのための通路が与えられる請求項8に記
載の装置。

【請求項13】 デバイダーがバージガスの入口と連通
する前記チャンバーの部分を真空用の出口と連通する他
の部分と分離する請求項12に記載の装置。

【請求項14】 前記シールド手段はセラミックスから
できている請求項3の装置。

【請求項15】 前記シールド手段は製品から前記チャ
ンバーの壁に向かって外方向に延びているチャンバーの
ホトンドを遮蔽する請求項3に記載の装置。

【請求項16】 バージガスポートがプロセスガスポート
を有する壁と異なる壁にある請求項1に記載の装置。

【請求項17】 バージガスポートがプロセスガスポート
を有する壁と異なる壁にある請求項3に記載の装置。

【請求項18】 内側リングが前記製品と係合される
と、バージガスが前記内側リングと前記外側リングの間
の開口を通して通過できる請求項17に記載の装置。

【請求項19】 半導体ウェーハのCVD処理用真空蒸
着チャンバーにおいて、

a) 真空蒸着チャンバーと、

b) 前記ウェーハと略同じ大きさの上面と前記ウェーハ
より大きい下面と、一様なテーバのあるこの上下面間の
壁を有する前記チャンバー内の円形ウェーハ支持手段
と、

c) プロセスガスを前記チャンバーに供給するガス導入手段と、

d) 前記ウェーハ支持手段を前記ガス導入手段に向かったり、離れたりする方向に垂直に移動する手段と、

e) ウェーハ支持手段の壁の角度と略同じテーパ角度のあるテーパのついた内端縁を有するリングであって、前記テーパのついた内端縁は前記リングの底面から内方に延びるリップの底面に向かって内方に延びており、ウェーハとウェーハ支持手段が前記ガス導入手段に向かって移動されたとき、前記ウェーハの前側端縁に係合し、それにより前記ウェーハの前側端縁を前記プロセスガスからシールドし、且つ蒸着するのを防止するシールド手段、を有することを特徴とする真空蒸着チャンバー。

【請求項 20】 前記シールドリングはその端縁が互いに係合する複数のリングを有する請求項 19 に記載の装置。

【請求項 21】 前記シールドリングは内側リングと外側リングを備え、前記内側リングは処理中のウェーハ上内方に、また外側リング上の外方に延びるリップを有する請求項 20 に記載の装置。

【請求項 22】 前記内側リングの内端縁は前記ウェーハ支持手段の壁のテーパに対応するテーパを有する請求項 20 に記載の装置。

【請求項 23】 各リングの外端縁は次の隣接リングの内端縁のテーパに対応するテーパを有する請求項 20 に記載の装置。

【請求項 24】 最も外側のリングはチャンバーの壁に取りつけられたシールド支持手段によって支持されている請求項 22 に記載の装置。

【請求項 25】 前記シールド手段は、前記ウェーハ支持手段が前記シールド手段にある前記リップの下面に係合するように上方に垂直に移動するに従って、前記シールド手段が上方に移動するように前記チャンバーに取りつけられたリング支持手段によって前記チャンバー内に支持されている請求項 19 に記載の装置。

【請求項 26】 プロセスガス導入口とは異なるチャンバーの壁にあるバージガス導入口はバージガスがチャンバー内を通過するようにした請求項 19 に記載の装置。

【請求項 27】 シールド手段が前記リング支持手段から係合を解かれてたとき、前記リング支持手段と前記シールド手段の間に開口が形成され、前記バージガスが前記シールド手段の上方にあるチャンバー部分に流れる請求項 20 に記載の装置。

【請求項 28】 内側リングが前記ウェーハと係合したとき、内側リングとその隣接外側リングとの間に開口が形成され、バージガスが前記シールド手段の上方にあるチャンバー部分に流れる請求項 20 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体ウェーハを CVD

処理する装置に関する。本発明は、さらに特定すると、CVD 処理中に半導体ウェーハに蒸着する金属を前側端縁から排除しかつ裏側の蒸着を阻止するシールドに関する。

【0002】

【従来の技術】集積回路構造体の形成中に半導体ウェーハ上に物質を蒸着させる場合には、ウェーハの裏側ならびにウェーハの前面の端縁および端の端縁から蒸着金属を排除することが望ましい。これは、蒸着物質がこのような表面に通常存在する天然の酸化物と蒸着しない場合に特に重要であり、従来のこのような表面の処理には蒸着を促進するために必要である。

【0003】例えば、タングステンを CVD 処理により半導体ウェーハ上のシリコン酸化物酸絶縁層に蒸着させるときに、この酸化物の表面は、蒸着させるタングステンがこの表面に適正に蒸着する前に、例えば、酸化物の表面にチタニウムタングステン (TiW) または窒化チタン (TiN) 層を蒸着させることにより予め処理されなければならない。タングステンがウェーハの前面端またはウェーハの裏面（これらの表面は TiW または TiN で前処理されていない）に蒸着するときに、蒸着タングステンは適正に蒸着せず、粒子として剥離する。よく知られているように、粒子の生成は連続的なウェーハの処理に悪影響を及ぼす。

【0004】従来技術のウェーハの CVD 処理用蒸着装置においては、図 1 に示すように、半導体ウェーハ 10 の前面または頂面に蒸着させようとする物質、例えば、タングステンを含む蒸着ガスがウェーハ 10 の上方に図示されているように配置されたガス入口、すなわち、「シャワーヘッド」20 を通して CVD チャンバーに流入する。ポンプリング 24 が蒸着チャンバーの支持リップ、すなわち、肩部 26 上に配置され、そして上にウェーハ 10 が配置された円形サセプター (susceptor) 30 の外径 (OD) に対して、サセプター 30 の下方からの非反応性ガスの流れを制御するように選択された内径 (ID) を有している。バージガスの流れの目的は、蒸着ガスがウェーハの端縁および/または裏側に向かって通過することを阻止し、すなわち、このような表面における所望されていない蒸着の阻止を助けることである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、残念なことには、このような従来技術を使用する時でさえ、CVD 処理による蒸着の間に、物質、例えば、タングステンが半導体ウェーハの前側端縁、終端縁および裏側に依然として蒸着することがあることが判明した。スタドレー氏その他に発行された、この問題を扱っている米国特許第 4,932,358 号明細書には、CVD チェック上のウェーハの外周のまわりでウェーハの裏側をチェックに対して保持する十分な力で該ウェーハを押圧するシールドリングが開示されている。このシールドリングはウェーハ

より大きく、ウェーハの前面と接触する一つの表面と、チャックに接近するように延びる第二の表面とを有している。それによりウェーハの端縁もまたCVDコーティングから除外される。しかしながら、シールリングをウェーハと締付け、係合しかつ離脱させ、そしてシールドリングとウェーハとを整合状態に維持するためには、複雑な装着機構が必要である。更に、シールリングはチャックの直径と同じ広さである。

【0006】それ故に、半導体ウェーハと係合してウェーハの端縁および裏側をウェーハのこのような表面上の望ましくない蒸着から保護する簡素化されたシールリング手段を提供することが望ましい。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の一つの目的は、シールド手段とウェーハの周囲が互いに接触しているときに、半導体ウェーハの前側端縁と係合して蒸着ガスがこのような前側端縁の表面ならびにウェーハの端の端縁および裏側と接触することを阻止するシールド手段を提供することにある。

【0008】本発明の別の一つの目的は、シールド手段とウェーハの周囲が互いに接触しているときに、シールドリングに関してウェーハを中央に配置するテーパのついた内縁を有するシールドリングを備えたシールド手段を提供することにある。本発明の更に一つの目的は、シールド手段とウェーハの周囲が互いに接触しているときに、サセプターに関してシールドリングを中央に配置するテーパのついた内縁を有するシールドリングと、整合したテーパのついた外縁を有するサセプターとを備えたシールド手段を提供することにある。

【0009】本発明の更に一つの目的は、半導体ウェーハのCVD処理中にウェーハの前側端縁と係合してウェーハの前側端縁の表面ならびに裏側を望ましくない蒸着から保護するシールド手段と、ウェーハとシールドリングが互いに接触しないときのシールド手段の支持手段とを提供することにある。本発明の更に一つの目的は、半導体ウェーハのCVD処理中にウェーハの前側端縁と係合してウェーハの前側端縁の表面ならびに裏側を望ましくない蒸着から保護するシールド手段を提供することにある。本発明の更に一つの目的は、処理中にチャンバーの種々な部分での温度差によって生じる温度ストレスを受けることを減少するシールド手段を提供す

ることにある。

【0011】本発明のこれらの目的およびその他の目的は以下の説明および添付図面から明らかであろう。

【0012】

【実施例】図2ないし図6、そして特に図2および図5を参照すると、CVD処理を行うことができる真空蒸着チャンパー全体を符号2で示してある。真空蒸着チャンパー2は、プロセスガスがチャンパーに流入するガスの出口、すなわち、シャワーヘッド20の下方の垂直方向に移動可能なウェーハ支持或いはサセプター40上に取り付けられたウェーハ10を収納している。通常、チャンパー2内の支持手段70上に載置されるシールドリング50は、図5および図6に示すように、サセプター40およびウェーハ10がチャンパー2内の蒸着位置まで持ち上げられたときに、ウェーハ10の前側端縁と係合する。シールドリング50は、ウェーハ10の前側端縁と係合することにより、以下に詳細に説明するように、ウェーハ10の頂面の端縁ならびにウェーハ10の端の端縁および裏側を蒸着ガスから保護する。

【0013】チャンパー2は複数個の相互に接続された真空処理チャンパー内で半導体ウェーハに幾つかの処理工程を行うための多重チャンパー一体化処理装置の一つのチャンパーを備えることができる。このような多重チャンパー一体化処理装置は、本発明の譲受人に譲渡されかつ本発明と相互参照するためにこの明細書に記載したメイダン(Maydan)氏その他の米国特許第4,951,601号明細書に開示され、クレームされている。

【0014】チャンパー2は、側壁部4、頂壁部6及び底壁部8を含む。頂壁部6の流入管12から流入するプロセスガスは、図示されているようにウェーハの10の上方に配置されたシャワーヘッド20を通して真空チャンパー2中に放出される。バージガスが底壁部8を通して入口、すなわち、管16からチャンパー2に入る。真空ポンプと連絡した真空口14もまた底壁部8に配置することができる。シールドリング50用の支持手段70をチャンパー2の底壁部8或いは側壁部4に作用するように連結することができる。

【0015】スリーブ、すなわち、スカート部材76が支持手段70から底壁部8まで下方に延びてチャンパー2の底部を真空出口14と連絡したチャンパー2の外方部分15と、バージガスが入口16から流入する内側部分17とに区分している。支持手段70のポンプ作用穴、すなわち、開口部74は、プロセスガスおよびバージガスの両方を外方部分15に流入可能にし、外方部分15からプロセスガスおよびバージガスがチャンパー2外に真空出口14を介してポンプ排出れる。

【0016】チャンパー2内で上にウェーハ10が支持されるサセプター40はディスク状の部材からなっており、テーパのついた側壁部44を介して狭い頂面42に至る広い基面、すなわち、底面41を有している。頂面

42は、蒸着温度、例えば、約200℃から約700℃までの範囲内の温度においてウェーハ10の直径とほぼ等しい直径になるように設計されている。

【0017】サセプター40は、図示されているようにリフト手段を介してチャンバー2内で垂直方向に移動可能である。リフト手段は、限定しない一例として、流体動力手段46と、伸縮可能なリフト管手段48とを備えることができる。リフト管手段48は作動流体または空気流体がサセプターリフト（流体動力手段）46により該リフト管手段中にポンプ圧送されるときに該リフト管手段を垂直方向に伸長させるためのペローズを有している。図2はサセプター40およびその上のウェーハ10を（図2および図3の両方に示したように）下降した位置に配置させる引込み位置におけるリフト管手段48を示す。それと対照的に、図5はウェーハ10上に所望の材料を蒸着させるCVD処理のために、サセプター40およびその上のウェーハ10をシャワーヘッド20の下方の所定位置に持ち上げるために伸長した位置におけるリフト管手段48を示す。

【0018】本発明によれば、サセプター40およびその上のウェーハ10が図5および図6に示すように作用位置、すなわち、蒸着位置まで持ち上げられたときに、ウェーハ10の前側端縁（頂面の端縁）がシールドリング50の内側リップ56の上面と係合して、シールドリング50を該シールドリングがウェーハ10と係合しないときに上にシールドリングが通常載置される支持手段70から離れるように持ち上げる。

【0019】シールドリング50は、図4（A）の上面図から理解されるように、全体として円形の、中央開口部を有する全体として円形の、すなわち、ドーナツ形の形状を有し、この中央開口部は半導体ウェーハに見られる慣用の配向用平坦部分に相当する平坦な端縁51をその片側に有している。シールドリング50は、金属、例えば、アルミニウム、ステンレススチール、ニッケル、モネルまたは蒸着装置の構成材料、すなわち、すべてが慣行的にアルミニウムまたはステンレススチールで製造される壁部、サセプター、シャワーヘッド等を使用されるその他の材料と相容性を有する任意のその他の金属で構成することができる。しかしながら、シールドリング50は、（1）加工中に使用される作用温度と相容性を有し、（2）室内の真空状態と相容性を有し、すなわち、ガスを発生せず、かつ（3）蒸着プロセスに使用される材料に化学的に不活性であり、すなわち、非反応性非金属材料で構成されることが好ましい。

【0020】蒸着プロセスに使用される材料がシールドリングに蒸着することがあり、シールドリングの清掃を必要とすることがあるので、好ましい実施例におけるシールドリング50は、セラミック材料、例えば、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、窒化珪素、窒化硼素、酸化ジルコニウム、弗化マグネシウムまたは石英で構成

されるべきである。また、シールドリング50は、基礎材料、例えば、アルミニウムで構成し、その後上記の基準と合致した非金属材料、例えば、上記のセラミック材料の被覆、または基礎材料の陽極酸化されたコーティング、例えば、アルミニウムシールドリングを陽極酸化することにより該シールドリング上に形成された酸化アルミニウムのコーティングにより被覆することができよう。

【0021】シールドリング50の中央開口部は、サセプター40のテーパのついた外縁44（テーパ外縁）とほぼ同じテーパ角を有し、すなわち、整合したテーパを有する内縁54（テーパ内縁）をその下面に備えている。テーパ内縁54の上端部は内側リップ56に終端している。また、内側リップ56は、テーパ内縁54から円周方向に内方に所定距離だけ延びてウェーハ10の前側端縁上に延びるような寸法に形成されている。内側リップ56は下面57を有している。下面57は該下面とウェーハの表面とを平坦に接触させてそれらの間にプロセスガスの通過を阻止するシールを形成するために平坦でありかつウェーハ10の表面に平行である。

【0022】シールドリング50の内側リップ56によりウェーハ10の前側端縁、すなわち、頂面の端縁を遮蔽する最小の量、すなわち、範囲は、プロセスガスがウェーハ10の端の端縁および裏面に達することを阻止するシールを少なくともそれらの間に形成するために十分な量である。シールドリング50の内側リップ56によりウェーハ10の前側端縁をシールドする実際の量は、少なくともある蒸着プロセスにおいては、以前の処理工程によるウェーハ10の頂面のシールド範囲によりさらに支配される。例えば、タングステンをウェーハ10のシリコン酸化物の表面、すなわち、基体自体の酸化物でコーティングされた表面または以前に形成されたエビタキシャルシリコン上の酸化物のコーティングまたはポリシリコンの表面上に蒸着させるときに、タングステン層を適正に接着させ、且つタングステンの粒子が剥離することを阻止するために、シリコン酸化物を別の材料、例えば、TiWまたはTiNにより前処理しなければならない。もしもこのような前処理工程がウェーハの端の端縁まで到達しなかったとすれば、このように前処理されなかった領域は、このような保護されていない表面上の蒸着およびその結果生ずる粒子の形成を阻止するために、シールドリング50の内側リップ56によりシールドされなければならない。それ故に、内側リップ56は、通常、所望のシールを行いつつ前側端縁をシールドするために約1.5mmから約6mmまでの範囲内、代表的には約5mmの距離だけウェーハの前側端縁にわたって内方に延びるような寸法に構成される。

【0023】シールドリング50のテーパ内縁54の頂部の内径は、ほぼ同じ量だけサセプター40の頂面42の外径よりも僅か大きくしてある。この許容差は少なくと

も二つの理由から設けられている。第一に、この許容差は、サセプター40およびシールドリング50を構成するに際して異なる材料が使用された場合に熱膨張の差を補正するために設けられる。また、この許容差は、サセプター40およびその上のウェーハ10がシールドリング50と接触する位置まで持ち上げられるときに、シールドリング50がシールドリング50のテーパ内縁54とサセプター40のテーパ外縁44との間の接触により支持されないで、むしろ内側リップ56の下面とウェーハ10の頂面との接触により支持されてそれらの間のシール作用を高めることを保証するために設けられる。

【0024】サセプター40の外縁44およびシールドリング50の内縁54を同じ角度、通常約30°であり約15°から約60°までの範囲内で変更可能な角度だけテーパをつけ、すなわち、整合テーパをつけることにより、サセプター40（およびその上のウェーハ10）に対するシールドリング50のいかなる整合不良をもシールドリング50を横方に変位させ、すなわち、摺動させてサセプター40と整合させるようにそれぞれのテーパがついた表面を接触させることにより修正することができる。

【0025】シールドリング50のテーパ外縁54は、ウェーハ10がサセプター40上に共軸をなして整合するように配置されていないときにウェーハ10を潜在的に横方向に整合させる付加的な機能をはたす。図7から理解されるように、ウェーハ10がサセプター40に対して整合していないときに、サセプター40の頂面42を越えて延びるウェーハ10の端縁11は、サセプター40およびウェーハ10が所定位置に持ち上げられるときに、シールドリング50のテーパ端縁54と接触する。ウェーハ10の重量がシールドリング50の重量に対して比較的軽いために、サセプター40およびその上のウェーハ10が処理位置に上昇し続けるときに、ウェーハ10を横方向に移動させてウェーハ10をサセプター40に対して再整合させる。

【0026】シールドリング50は、サセプター40およびウェーハ10と係合していないときに、支持手段70上に載置されることによりチャンバー2内に支持される。支持手段70はチャンバー2の側壁部4と固定された円形の肩部、すなわち、支持ブラケットを備えることができる。また、別の態様として、支持手段70それ自体は、チャンバー2の側壁部4に固定された剛性の支持部材により順次支持されるリングを備えることができる。

【0027】好ましい一実施例においては、シールドリング50は、サセプター40およびウェーハ10がシールドリング50との係合から離脱して下降せしめられたとき、すなわち、図2および図3に示した位置にあるときに、相互に作用するシールドリング50の下面および支持手段70の上面上に担持された整合手段により支持

手段70に対して回転するように整合した状態に維持される。整合手段は、これらの図（ならびに図4（A）、（B）、図5および図6）に示すように、支持手段70の上面に設けられた面取りされたピン、すなわち、テーパピン72を備えることができる。ピン72はシールドリング50の下面に形成されかつ半径方向に外側に延びる同様に面取りされた、すなわちテーパがついたスロット開口部52内に受け入れられる。シールドリング50が支持手段70上に下降せしめられたときに、もしもシールドリング50が支持手段70に対して回転するように整合していなければ、ピン72および開口部52のそれぞれの面取りされた側縁が相互に接触してシールドリング50を支持手段70に対して回転整合状態にもどすように移動し、それにより平坦な部分51が同じ向きを維持する。

【0028】図7に示すように、また、シールド手段50は、その外縁の少なくとも下側部分に沿ったテーパのついた外面、すなわち、テーパ端縁58を備えることができる。テーパ端縁58は支持手段70に設けられた同様にテーパのついた内縁78と整合している。シールドリング50がサセプター40により支持手段70から離れて持ち上げられるときに、テーパ端縁58および78は協働してバージガス、すなわち、反応しないガス、例えば、アルゴン、ヘリウムまたは同様なガスを図5に示すようにチャンバー2内のウェーハ10の下方から通過させるための通路を形成する。バージガス圧は反応又は蒸着ガス圧より幾らか高く維持され、それによりウェーハの周りのバージガスをさえぎっている。このようなバージガスはチャンバー2内のプロセス又は蒸着ガスをウェーハ10の上方の空間内に閉じ込めてウェーハ10上の蒸着を容易にし、蒸着ガス分子がウェーハの後側の領域、或いはそれらが必要とされないチャンバー2内の他の領域に通過するのを阻止する作用をする。

【0029】さらに、この点については、本発明の構造において、バージガスが通常ウェーハ10の端の端縁とシールドリング50の内縁との間を通過しない間に、もしもウェーハ10とシールドリング50との間になんらかの通路、すなわち、開口部が存在すれば、すなわち、もしもウェーハ10の前縁端縁とシールドリング50のリップ56の下面57との間が不完全にシールされれば、バージガスがこのような開口部を通過して、それによりこのような開口部を通してのウェーハ10の遮蔽された部分への、すなわち、ウェーハ10の前側端縁、端の端縁および裏側へのプロセスガスの望ましくない通過を阻止することを述べるべきである。

【0030】したがって、本発明はサセプターおよびその上のウェーハが蒸着位置まで持ち上げられたときにウェーハの頂面と係合される蒸着チャンバー内のシールドリングを備えたCVD処理中に半導体ウェーハの前側端縁、端の端縁および裏側における蒸着物質の望ましくない

10

20

30

40

50

い蒸着を阻止する手段を提供するものである。サセプターおよびシールドリングにそれぞれ形成された整合したテーバ面により、シールドリングをサセプターに対して整合させると共にウェーハをシールドリングに対して整合させることが可能になる。シールドリングがウェーハと係合されないときにシールドリングを支持するために使用されるシールドリングおよび支持手段に設けられた整合手段により、シールドリングを支持手段に対して整合させることが可能になる。シールドリングおよび支持手段にそれぞれに形成された整合したテーバ面は、シールドリングがウェーハにより支持手段から離れて持ち上げられたときにバージガスの通路を形成する。

【0031】上記の説明は、本発明の単一のシールドリング手段を示して行った。処理されているウェーハの下側の部分から反応ガスをできるだけ離して移動することが必要であるので、できるだけ広い、即ちサセプター上のウェーハとCVDチャンバーの側壁の領域の殆どをカバーしているシールドリングを用いることが必要である。しかしながら、シールド手段が広くなると、ウェーハとサセプターに近い温度（一般的にはチャンバーのリマインダーより高い）とチャンバーの側壁に近い温度（一般的にはウェーハの温度より低い）間の温度差のために熱ストレスを受けるようになる。これらの熱ストレスによって、金属とセラミック部分に亀裂が生じる。シールド手段にひびが入ると、勿論プロセスガスはウェーハの頂部、側端及び底部に達し得る。更に、シールドリングが異なった温度に曝されると、シールドリングがウェーハやシールドリング支持に対して擦られ、寸法の変化をうける。この摩擦は、シールドリングがアルミニウムのような材料からできていると、特に粒子を発生させる。良く判るように、CVDチャンバーにおける粒子の発生は避けるべきである。

【0032】以下詳細に説明される本発明の多重シールドリングは例えばアルミニウムより非常に硬いセラミックから作ることができ、そしてそれはチャンバー内の粒子の発生を非常に少なくする。多重シールドリングの各ユニットの幅は、チャンバー内の異なる場所での温度差に関して最適化されるので、ひび割れも減少させることができる。

【0033】図8は多重シールドリング100の好ましい実施例を示す。図8に示されたシールドリング100は内側リング102、隣接リング104及び最外側リング105を有している。ウェーハから離れている内側リング102の側面106と内側リングに隣接したその外側リングの側面108は、それぞれが接触したとき内側リング102が隣接リング104とぴったり合っ

ように、補完的にテーバ状になっている。多重シールドリング100は単一シールドリング50より亀裂のない、より幅の広いものを作ることができるという有利な点を有している。

【0034】図8は、また処理中にウェーハ10と接する内側リングを示している。内側リング102と隣接リング104間の開口110、及び隣接リング104と最外側リング105間の開口112はバージングガスがそこを通過するようにしている。従って、本発明は、蒸着中にウェーハの上部表面に係合する蒸着チャンバーにあるシールドリングからなるCVD処理中の半導体ウェーハの前側端縁、終端縁及び裏側上に望ましくない材料が蒸着するのを避けるための手段を提供する。サセプターとシールドリング上のそれぞれの整合したテーバのある表面はサセプターに関するシールドリングの整列、並びにシールドリングにウェーハが整合されるようにする。シールドリングとウェーハに係合されていないときのシールドリングを支持するために用いられる支持手段上の任意の整列手段は支持手段に対してシールドリングが整合するようにする。例えばウェーハの処理中に、シールドリングが支持手段に接触していないと、シールドリングと支持手段上にある整合したテーバのついた表面がバージングガスの通路を与える。多重シールドリングの使用はウェーハの下側からプロセスガスを更に除くことができる広い範囲のシールドリングの使用を可能にし、プロセスガスとウェーハの裏側の接触の可能性を減少する。CVD処理中にチャンバー内の温度差のために亀裂の生じ易くない幅の広いシールドリングの構造に、多重シールドリングはセラミックスのような硬い、粒子の発生しない材料の使用をすることができる。バージングガスはシールドリングのユニットの間を通過することができ、ウェーハの領域に正常な流れを作り、さらに反応ガスがウェーハの裏側に到達するのを防ぐ。

【0035】各図は製品として半導体ウェーハを処理する場合について説明しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の製品にも、製品の支持或いはサセプター及びシールド手段を構成する場合に、適当な変更を施して採用することが可能である。更に、図示されているように、サセプターは処理しているチャンバーな

【図面の簡単な説明】

【図1】半導体ウェーハのCVD処理に使用される従来技術の装置の部分垂直横断面図である。

【図2】支持手段上に載置されたシールドリングに対して下降した非係合位置で示した半導体ウェーハを支えるウェーハ支持を有する本発明により構成されたCVD処理装置の垂直横断面図である。

【図3】ウェーハおよびウェーハ支持とのシールドリン

グの非係合状態を示し、かつシールド支持手段上の遮蔽手段を示した図2に示されたCVD装置の一部分の拡大部分垂直横断面図である。

【図4】(A)は回転整合スロットおよび該スロット内の支持部材上の整合ピンを示した本発明のシールドリングの平面図であり、(B)は、整合スロットおよびその内部のピンを示した図4のシールド手段の拡大部分図である。

【図5】ウェーハ支持およびウェーハをシールド支持手段上に持ち上げられたシールド手段と係合した持ち上げられた位置で示した図2のCVD処理装置の垂直横断面図である。

【図6】ウェーハおよびウェーハ支持手段とのシールド手段の係合状態を示し、かつシールド支持手段と非接触のシールド手段を示した図5に示された装置の一部分の拡大部分垂直横断面図である。

【図7】ウェーハが偏った、すなわち、不整合位置にあり、そしてシールド手段のテーパ端縁と係合されてウェーハを整合位置にもどすように押圧する状態を示した図2に示した装置の一部分の拡大部分垂直横断面図である。

【図8】ウェーハとウェーハ支持による最も内側のシー*

* ルドリングの係合を示し、かつシールド支持手段と非接触の最も外側のシールドリングを示す多重シールドリングの一部分の拡大部分垂直横断面図である。

【符号の説明】

2 真空蒸着室

10 ウェーハ

20 シャワーヘッド

40 サセプター

41 底面

42 頂面

44 テーパ外縁

46 サセプターリフト（流体動力手段）

48 リフト管手段

50 シールドリング

52 スロット

54 テーパ内縁

56 内側リップ

58 テーパ外縁

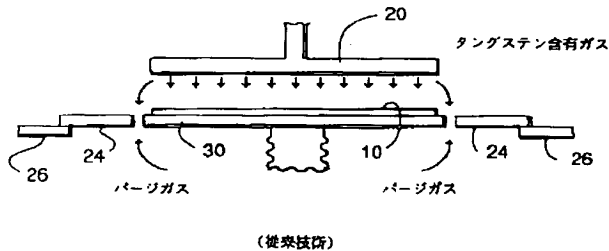
70 支持手段

72 ピン

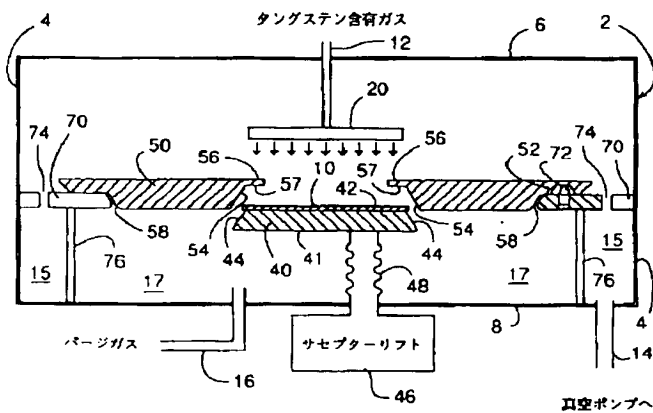
78 テーパ内縁

100 多重シールドリング

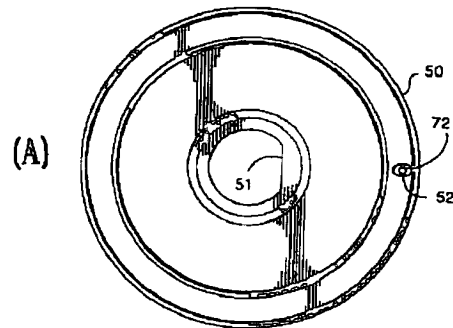
【図1】



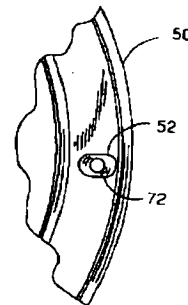
【図2】



【図4】



(B)



【手続補正書】

【提出日】平成5年6月18日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 混合プロセスガスの存在下にある製品の
前表面を処理するプロセスチャンパーにおいて、

(a)プロセスチャンパーと、

(b)前記プロセスチャンパー内に混合プロセスガスを供給するガス導入手段と、

(c)前記製品の前表面がプロセスガスに曝されるように製品を支持する製品支持手段と、

(d)前記製品より実質的に大きく、且つ中央に開口部分を有するバリア部材と、

(e)中央の開口部分の周りにあるその内部端が製品の前面端に気密に接するようにバリア部材を位置するための手段、それによりバリア部材は混合プロセスガスが製品の後ろ部分に接触しないようにし、且つ

(f)バリア部材が複数の同心状リングを有し、且つその内端と外端は隣接する同心状リングの対応する端と気密に係合するように、バリア位置手段は同心状リングの各々に位置しており、最も内側のリングの内端が製品の前端に気密に接するように配置されていることを特徴とするプロセスチャンパー。

【請求項2】 前記支持手段が大きい底面から頂面に内方に向かってテーパがついた外縁を備え、且つ前記シールド手段がその内端縁に同じテーパと処理される製品の前側端縁に係合するための内方に延びるリップを有していることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項3】 前記シールド手段は2つ又はそれ以上のユニットからなり、内側のユニットは支持手段に隣接し、また内方と外方の双方に延びるリップを有しており、且つ外側のユニットは前記内側のユニットの外側端縁と共に係合する内側端縁を有していることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】 前記支持手段の前記テーパ外縁が前記シールド手段の前記テーパ内縁よりも小さい寸法と同様な角度を有し、それにより前記支持手段及びその上の製品*

*がチャンパー内の蒸着位置に移動させられるに従って、前記各々のテーパのついた端縁間の接触により前記シールド手段が支持手段に整合するように移動させることができることを特徴とする請求項2に記載の装置。

【請求項5】 前記シールド手段が製品と係合していないとき、シールド手段が支持されるように、シールド手段は前記チャンパーの壁に付けられたシールド支持手段によってチャンパー内に支持されることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項6】 半導体ウェーハのCVD処理用真空蒸着チャンパーにおいて、

(a)真空蒸着チャンパーと、

(b)前記ウェーハと略同じ大きさの上面と前記ウェーハより大きい下面と、一様なテーパのあるこの上下面間の壁を有する前記チャンパー内の円形ウェーハ支持手段と、

(c)プロセスガスを前記チャンパーに供給するガス導入手段と、

(d)前記ウェーハ支持手段を前記ガス導入手段に向かったり、離れたりする方向に垂直に移動する手段と、

(e)ウェーハ支持手段の壁の角度と略同じテーパ角度のあるテーパのついた内端縁を有するリングであって、前記テーパのついた内端縁は前記リングの底面から内方に延びるリップの底面に向かって内方に延びており、ウェーハとウェーハ支持手段が前記ガス導入手段に向かって移動されたとき、前記ウェーハの前側端縁に係合し、それにより前記ウェーハの前側端縁を前記プロセスガスからシールドし、且つ蒸着するのを防止する手段、を有することを特徴とする真空蒸着チャンパー。

【請求項7】 前記シールド手段は、前記ウェーハ支持手段が前記シールド手段にある前記リップの下面に係合するように上方に垂直に移動するに従って、前記シールド手段が上方に移動するように前記チャンパーに取り付けられたリング支持手段によって前記チャンパー内に支持されていることを特徴とする請求項6に記載の装置。

【請求項8】 前記シールド手段が前記リング支持手段から係合を解かれたとき、前記リング支持手段と前記シールド手段の間に開口が形成され、パージガスが前記シールド手段の上方にあるチャンパー部分に流れることを特徴とする請求項7に記載の装置。

フロントページの続き

(72)発明者 メイ チャン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州

95014 クーパーティノ イースト エス

テータス ドライヴ 863